

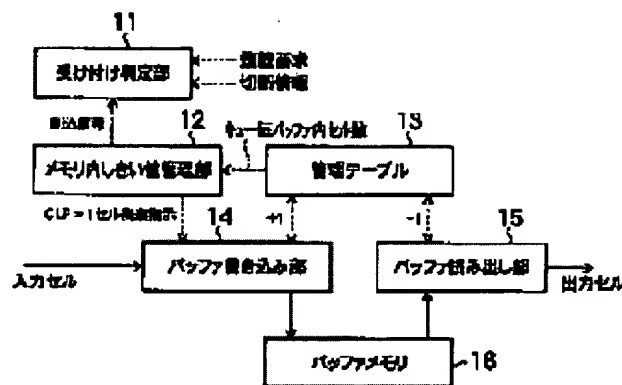
CONNECTION RECEIVING CONTROLLER

Patent number: JP11331166
Publication date: 1999-11-30
Inventor: YAJIMA YOSHIYUKI
Applicant: OKI ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
 - **international:** H04L12/28; H04L12/66; H04L12/56; H04L29/06; H04Q3/00
 - **europaen:**
Application number: JP19980125567 19980508
Priority number(s): JP19980125567 19980508

Report a data error here

Abstract of JP11331166

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively use a band, with a simple hardware, by detecting the reception rejecting state, the congested state and non-congested state of connecting request connection based on a temporarily housed message quantity to restart the reception of connection requesting connection, when the non- congested state does not change to the congestion state in for prescribed time after changing from the reception rejecting state to the non-congested state. **SOLUTION:** A reception deciding part 11 decides whether or not to receive a connection request connection by each service class based on an interrupting signal from an intra-memory threshold managing part 12. The part 12 recognizes the number of cells housed in a buffer memory 16 by each service class, by referring to a managing table 13, detects the tristate of a state in which congestion is started, a state of disposing the non-preferred cell of cell loss priority(CLP) and a state of releasing congestion by each service class with respect to a circuit or a path, based on this number of cells and gives them to the part 11.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-331166

(43)公開日 平成11年(1999)11月30日

(51)Int.Cl.⁹ 識別記号

H 0 4 L 12/28

12/66

12/56

29/06

H 0 4 Q 3/00

F I

H 0 4 L 11/20

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 L 11/20

13/00

G

B

1 0 2 E

3 0 5 D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平10-125567

(22)出願日 平成10年(1998) 5 月 8 日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 谷島 良之

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

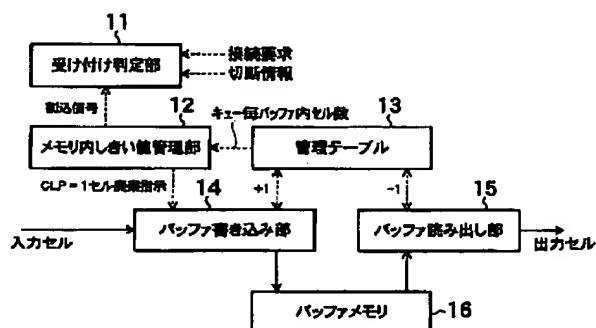
(74)代理人 弁理士 工藤 宣幸

(54)【発明の名称】 コネクション受け付け制御装置

(57)【要約】

【課題】 簡易なハードウェアで、帯域を有効に利用でき、処理負荷が軽く、誤差の少ないコネクション受け付け制御装置を提供する。

【解決手段】 本発明のコネクション受け付け制御装置は、既設コネクションによって入線に到来したメッセージを、出線に送出するまで一時的に格納し、この格納したメッセージ量に基づき受け付け拒否状態、輻輳状態及び非輻輳状態を検出し、受け付け拒否状態を検出すると接続要求コネクションの受け付けを直ちに拒否し、この検出後、状態検出手段が非輻輳状態への変化を検出してその後所定時間だけ輻輳状態への変化を検出しないときは、接続要求コネクションの受け付けを再開することを特徴とする。また、受け付け拒否状態が非優先メッセージ廃棄状態であることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 接続要求されたコネクションの受け付け可否を決定するコネクション受け付け制御装置において、

既設コネクションによって入線に到来したメッセージを、出線に送出するまで一時的に格納するバッファメモリと、

このバッファメモリに格納されているメッセージ量に基づき、接続要求コネクションを絶対的に拒否する受け付け拒否状態、輻輳状態、及び、非輻輳状態をそれぞれ検出する状態検出手段と、

この状態検出手段が受け付け拒否状態を検出すると、接続要求コネクションの受け付けを直ちに拒否し、この検出後、上記状態検出手段が非輻輳状態への変化を検出してその後所定時間だけ輻輳状態への変化を検出しないときは、このときを一条件として、接続要求コネクションの受け付けを再開する受け付け判定手段とを有することを特徴とするコネクション受け付け制御装置。

【請求項 2】 接続要求されたコネクションの受け付け可否を決定するコネクション受け付け制御装置において、

既設コネクションによって入線に到来したメッセージを、出線に送出するまで一時的に格納するバッファメモリと、

このバッファメモリに格納されているメッセージ量に基づき、接続要求コネクションを絶対的に拒否する受け付け拒否状態を検出する状態検出手段と、

この状態検出手段が受け付け拒否状態を検出すると、接続要求コネクションの受け付けを直ちに拒否し、この検出後、既設コネクションが切断されてその切断コネクションの総和帯域が接続要求コネクションの最大帯域よりも大きいときは、このときを一条件として、接続要求コネクションの受け付けを再開する受け付け判定手段とを有することを特徴とするコネクション受け付け制御装置。

【請求項 3】 接続要求されたコネクションの受け付け可否を決定するコネクション受け付け制御装置において、

既設コネクションによって入線に到来したメッセージを、出線に送出するまで一時的に格納するバッファメモリと、

このバッファメモリに格納されているメッセージ量に基づき、接続要求コネクションを絶対的に拒否する受け付け拒否状態、輻輳状態、及び、非輻輳状態をそれぞれ検出する状態検出手段と、

この状態検出手段が受け付け拒否状態を検出すると、接続要求コネクションの受け付けを直ちに拒否し、この検出後、上記状態検出手段が非輻輳状態への変化を検出してその後所定時間だけ輻輳状態への変化を検出しないとき、及び、既設コネクションが切断されてその切断コネ

クションの総和帯域が接続要求コネクションの最大帯域よりも大きいときは、これらのときを一条件として、接続要求コネクションの受け付けを再開する受け付け判定手段とを有することを特徴とするコネクション受け付け制御装置。

【請求項 4】 上記輻輳状態への変化点と上記非輻輳状態への変化点とが同一であることを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載のコネクション受け付け制御装置。

【請求項 5】 コネクションのサービスクラス毎にそれぞれ、上記バッファメモリ、上記状態検出手段、及び、上記受け付け判定手段を設けることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載のコネクション受け付け制御装置。

【請求項 6】 上記受け付け拒否状態が、非優先のメッセージを廃棄する非優先メッセージ廃棄状態と同一であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載のコネクション受け付け制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コネクション受け付け制御装置に関し、例えば、ATM (Asynchronous Transfer Mode) 交換機に適用し得るものである。

【0002】

【従来の技術】

文献 1：馬杉正男、会田雅樹、『ニューラルネットワークを用いた ATM 網呼受け付け制御のためのセル損失率推定法の検討』、信学技報、SSE95-156、OCS95-113、電子情報通信学会、1996-02

文献 2：大木英司、山中直明、塩本公平、『ATM 網におけるマルチ QoS コネクション受け付け制御法』、信学技報、SSE96-34、電子情報通信学会、1996-08

ATM 通信のコネクション受け付け制御 (CAC: Connection Admission Control) は、大きく静的制御と動的制御に分けられる。

【0003】従来の静的制御には、コネクション接続時に与えられるトラヒックパラメータの申告値をコネクション接続分総計したものを、その回線またはパスの許容帯域とを比較することでコネクション受け付けを制限する方法と、上記文献 1 に示す方法とがある。

【0004】前者の方法は、CBR (Constant Bit Rate) / VBR (Variable Bit Rate) / UBR (Unspecified Bit Rate) サービスクラスでは PCR (Peak Cell Rate) を、ABR (Available Bit Rate) サービスクラスでは MCR (Minimum Cell Rate) を申告パラメータとして用い、コネクションが発生するたびにそのコネクションの申告値を加算して使用推定帯域を算出する方法である。ここで、コネクションが切断された場合はそのコネクションの申告値分だけ使用推定帯域から減ずる。また、コネクションが新たに発生してそのトラヒック申告値を使用推定帯域に加算したときに、その回線または

パスの許容帯域と比較して越えていたならばそのコネクションは受け付けない。

【0005】また、後者の文献1に示す方法は、VBRサービスクラスにおいてカルマンフィルタ理論を適用したニューラルネットワークによる学習機能を用い、トラヒック申告データからセル廃棄率を推定し、この推定セル廃棄率が一定値以下のときはコネクション受け付けを止める方法である。

【0006】一方、従来の動的制御には、回線またはパスを流れる実際のトラヒック情報からコネクションが発生した時点の受け付け可否を判断する方法があり、この種の方法として上記文献2に示されるものがある。

【0007】上記文献2に示される方法は、各サービスクラス毎の動的CAC制御でありサービスクラスキューを流れるトラヒック量のある間隔毎に測定しそのサービスクラスの瞬間使用率を随時算出し、最新の一定ウィンドウ内の最大循環使用率の値と回線（またはパス）の最大使用率の差から設定できる残余帯域を推定する方法である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のコネクション受け付け制御方法には、以下のような課題があった。

【0009】すなわち、ユーザの申告値の積み上げで推定使用帯域を算出する方法では、実際のトラヒックに比べ使用していない帯域が推定使用帯域に多く含まれる。このため、ATM通信の特徴である統計多重による帯域の有効利用効果が減少するという課題があった。

【0010】また、上記文献1の方法では、平均セルレートを学習パラメータに使うためVBRサービスクラスのトラヒックしか推定できない、また、推定のために複雑な計算が必要となり、CPUに負荷がかかるという課題があった。

【0011】さらに、上記文献2の方法では、セルの速度が非常に高速なためセル流を計測する手段と瞬間使用率を計算する手段をハードウェアで実現する必要があり、ウィンドウ監視回路や演算回路によりハードウェアが増大するという課題があった。また、瞬間使用率を算出するためのパラメータが多く（平滑係数、サンプリング周期、バッファ深さ等）、計算誤差の生じる可能性が高いという課題があった。

【0012】そのため、簡易なハードウェアで、帯域を有効に利用でき、処理負荷が軽く、誤差の少ないコネクション受け付け制御装置が求められていた。

【0013】

【課題を解決するための手段】第1の本発明は、接続要求されたコネクションの受け付け可否を決定するコネクション受け付け制御装置において、（1）既設コネクションによって入線に到来したメッセージを、出線に送出するまで一時的に格納するバッファメモリと、（2）バ

ッファメモリに格納されているメッセージ量に基づき、接続要求コネクションを絶対的に拒否する受け付け拒否状態、輻輳状態、及び、非輻輳状態をそれぞれ検出する状態検出手段と、（3）状態検出手段が受け付け拒否状態を検出すると、接続要求コネクションの受け付けを直ちに拒否し、この検出後、状態検出手段が非輻輳状態への変化を検出してその後所定時間だけ輻輳状態への変化を検出しないときは、このときを一条件として、接続要求コネクションの受け付けを再開する受け付け判定手段とを有することを特徴とする。

【0014】第2の本発明のコネクション受け付け制御装置は、第1の本発明の受け付け拒否状態が、非優先のメッセージを廃棄する非優先メッセージ廃棄状態と同一であることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明によるコネクション受け付け制御装置を、ATM交換機に適用した一実施形態について、図面を参照しながら詳述する。

【0016】（A-1） 構成の説明

図1は、この実施形態のコネクション受け付け制御装置の構成を示すブロック図である。図1において、この実施形態のコネクション受け付け制御装置は、受け付け判定部11と、メモリ内しきい値管理部12と、管理テーブル13と、バッファ書き込み部14と、バッファ読み出し部15と、バッファメモリ16とを有する。

【0017】受け付け判定部11は、図示しない他の制御装置からコネクションの接続要求が与えられると、メモリ内しきい値管理部12からの割り込み信号に基づき、接続要求コネクションを受け付けるか否かをサービスクラス毎に判定するものである。また、受け付け判定部11は、図示しない他の制御装置からコネクションの切断情報が与えられると、この切断情報に基づくコネクションを切断するものである。

【0018】メモリ内しきい値管理部12は、管理テーブル13を参照することによって、バッファメモリ16に格納されているセル数をサービスクラス毎に認識し、このセル数に基づき、回路又はバスに対して、輻輳が開始した状態、CLP（Cell Loss Priority）の非優先なセルを廃棄する状態、及び、輻輳を解除する状態という3つの状態をサービスクラス毎に検出し、これら検出に基づく割り込み信号を受け付け判定部11に与えるものである。また、メモリ内しきい値管理部12は、CLPの非優先なセルを廃棄する状態を検出すると、この検出したサービスクラスの入力セルのうちCLPの非優先なものを廃棄するように、バッファ書き込み部14に指示するものである。

【0019】なお、この実施形態では、CLPビットが“1”であるセルを非優先なセルとして、CLPビットが“0”であるセルを優先なセルとして、以下説明する。

【0020】管理テーブル13は、バッファメモリ16に格納されているセル数をサービスクラス毎に示すものである。

【0021】バッファ書き込み部14は、前段より入力したセルを、その入力セルに付されたサービスクラス情報に基づき、バッファメモリ16に書き込むものである。また、バッファメモリ書き込み部14は、バッファメモリ16に入力セルを書き込む際に、この入力セルと同じサービスクラスで既にバッファメモリ16に書き込まれているセル数を管理テーブル13から読み出し、1インクリメントして管理テーブル13に上書きするものである。さらに、バッファ書き込み部14は、メモリ内しきい値管理部12からCLPビットが“1”であるセルの廃棄を指示されると、指示されたサービスクラスの入力セルのうちCLPビットが“1”であるものの廃棄し、バッファメモリ16には書き込まないものである。

【0022】バッファ読み出し部15は、予めコネクション毎に設定される帯域で、バッファメモリ16に格納されたセルを読み出し、後段へ送出するものである。また、バッファ読み出し部15は、バッファメモリ16から読み出したセルと同じサービスクラスでバッファメモリ16に書き込まれているセル数を管理テーブル13から読み出し、1デクリメントして管理テーブル13に上書きするものである。

【0023】バッファメモリ16は、入力セルを格納するキューをサービスクラス毎に有し、バッファ書き込み部14により目的のサービスクラスのキューに書き込まれたセルを、バッファ読み出し部15により読み出されるまで一時的に格納するものである。

【0024】図2は、バッファメモリ16内のサービスクラス毎の論理的キュー構造を示すイメージ図である。図2において、バッファメモリ16は、CBRキュー24と、VBRキュー25と、ABRキュー26と、UBRキュー27とからなる論理FIFOキュー構造を有している。また、各キュー毎に、輻輳状態を解除するか否かの境界となる輻輳解除しきい値23と、輻輳しているか否かの境界となる輻輳開始しきい値22と、CLPビットが“1”であるセルを廃棄するか否かの境界となるCLP=1セル廃棄しきい値21とが設けられている。

【0025】なお、この実施形態では、ABRサービスクラスにおいてCLPビットの定義が他のサービスクラスと違うため、ABRサービスクラスのCLP=1セル廃棄しきい値は設けていない。

【0026】また、図2では、すべてのキューに対して各しきい値が等しくなっているが、実際にはキュー毎に異なっても良い。

【0027】さらに、図2では、すべてのキューの深さが等しくなっているが、キューの深さが異なる場合であっても、キューの深さの割合で各しきい値を設定すれば同様に適用することができる。

【0028】さらにまた、この実施形態では、輻輳開始しきい値22と輻輳解除しきい値23とが異なる値であるものを示すが、輻輳開始しきい値22と輻輳解除しきい値23とは同一の値であっても良い。

【0029】(A-2) 動作の説明

次に、以上のような構成を有するコネクション受け付け制御装置の動作について、図面を参照しながら説明する。

【0030】図1において、バッファ書き込み部14にセルが入力されると、バッファ書き込み部14では、その入力セルのサービスクラスがコネクション識別端子から導出され、その入力セルがバッファメモリ16の該当キューに書き込まれる。また、この時、キューのバッファ内セル数を管理する管理テーブル13から、前回の該当キュー内のセル数が読み出され、そのセル数が1インクリメントされて管理テーブル13に上書きされる。

【0031】一方、バッファ読み出し部15では、バッファメモリ16からセルが読み出される。また、この時、4つのサービスクラスのキューで競合があるためバッファ読み出し部15で競合制御が行われ、競合に勝ったキューのセルが回線に出力される。さらに、バッファ読み出し部15では、管理テーブル13から該当キューのセル数が読み出され、そのセル数が1デクリメントされて管理テーブル13に上書きされる。

【0032】メモリ内しきい値管理テーブル12には、あらかじめ受け付け判定部11から各キュー毎にCLP=1セル廃棄しきい値21と輻輳開始しきい値22と輻輳解除しきい値23とが設定されている。

【0033】メモリ内しきい値管理部12では、バッファ書き込み部14又はバッファ読み出し部15が管理テーブル13を更新する度に、その更新値が読み出され、各しきい値と比較される。その更新値が、CLP=1セル廃棄しきい値21若しくは輻輳開始しきい値22を越えた場合、又は、輻輳解除しきい値23を下回った場合、そのことを示す割り込み信号が受け付け判定部11に出力される。また、その更新値がCLP=1セル廃棄しきい値21を越えた場合、そのことがバッファ書き込み部14に通知され、バッファ書き込み部14では、廃棄解除の指示をメモリ内しきい値管理部12から受信するまで、該当するサービスクラスの入力セルのうちCLP=1のものが廃棄される。

【0034】さらに、具体的に図2を参照しながら、CLP=1セル廃棄しきい値21と、輻輳開始しきい値22と、輻輳解除しきい値23とに対する動作について説明する。

【0035】1. CLP=1セル廃棄しきい値21を越えた場合

図2では、CBRキュー24がこの場合に該当する。前述したとおり、メモリ内しきい値管理部12によって、この場合が検出され、すなわち、CBRはCLPビット

が”1”であるセルを廃棄する状態であると検出され、この検出に基づく割り込み信号が受け付け判定部11に与えられる。また、この検出されたサービスクラスの入力セルのうち、CLPビットが”1”であるものを廃棄するようにバッファ書き込み部14が指示され、バッファ書き込み部14では、CBRのCLP=1の入力セルが廃棄されることになる。

【0036】ここで、CBRキュー24が、CLP=1セル廃棄しきい値21を下回った場合、メモリ内しきい値管理部12によってこの場合が検出され、この検出されたサービスクラスのCLP=1の到来セルを廃棄しないようにバッファ書き込み部14が指示され、バッファ書き込み部14では、CBRのCLP=1の到来セルが廃棄されなくなる。

【0037】なお、この実施形態では、品質上の優先順位の低いCLP=1のセルだけ廃棄することでサービスの低下を最小限に抑えており、さらに、各サービスクラスの品質を守る上での残余帯域はすべて使用されることになる。

【0038】2. 輻輳開始しきい値22を越えた場合
図2では、ABRキュー26がこの場合に該当する。前述したとおり、メモリ内しきい値管理部12によって、この場合が検出され、すなわち、ABRは輻輳状態が開始されたと検出され、この検出に基づく割り込み信号が受け付け判定部11に与えられる。

【0039】また、ABRの場合のみ、このしきい値を一度上回るとABRフロー制御(ATM Forum Traffic Management 4.0)をトラヒック原が行うための輻輳通知が開始される。この輻輳通知により遠隔のトラヒック源は該当するコネクションの帯域を抑制し、輻輳は軽減されることになる。

【0040】さらに、ABRの場合、CLPフラグは品質の優先度ではなくアウトバンド情報かインバンド情報かの識別に用いるため、この実施形態では、このしきい値を残余帯域の基準として使用する。

【0041】3. 輻輳解除しきい値23を下回った場合
図2では、UBRキュー27がこの場合に該当する。前述したとおり、メモリ内しきい値管理部12によって、この場合が検出され、すなわち、UBRは輻輳状態が解除されたと検出され、この検出に基づく割り込み信号が受け付け判定部11に与えられる。

【0042】各しきい値に対する具体的な動作については以上である。そこで次に、メモリ内しきい値管理部12から与えられた各種の割り込み信号に基づき、接続要求コネクションを受け付けるか否かの判定を行う受け付け判定部11の動作について説明する。

【0043】図3及び図5は、メモリ内しきい値管理部12から与えられた各種の割り込み信号に基づく受け付け判定部11の動作を示すフローチャートである。また、図4及び図6は、接続要求コネクションを受け付け

るか否かの判定に基づく受け付け判定部11の動作を示すフローチャートである。

【0044】なお、図3及び図4は、サービスクラスがCBR、VBR及びUBRの場合について、図5及び図6は、サービスクラスがABRの場合について示している。また、後述する図3及び図4に基づく説明において、サービスクラスについて特定しないが、各サービス毎に同様な動作が行われるものとする。

【0045】まず、サービスクラスがCBR、VBR及びUBRの場合について説明する。

【0046】図3において、受け付け判定部11では、初期状態(コネクション受け付け可能状態)において(ステップ30)、メモリ内しきい値管理部12からCLP=1セル廃棄しきい値割り込みを受信すると(ステップ31の「Y」側)、もうこれ以上はコネクションを受け付けられない状態であると判断し、その状態を示すフラグを立てる(ステップ32)。一方、メモリ内しきい値管理部12からCLP=1セル廃棄しきい値割り込みを受信しない間は(ステップ31の「N」側)、初期状態のままである。

【0047】ステップ32以降は2系統の動作を有する。1つはコネクション受け付け不可状態に入ってから切断されたコネクションの申告帯域(PCR)の総和を保持しておくものである。すなわち、切断コネクションがあると(ステップ33の「Y」側)、その状態を示すフラグを立て(ステップ34)、前回までの切断コネクションの総和帯域と今回の切断コネクションの申告帯域とが加算され切断コネクション総和帯域が算出される(ステップ35)。なお、前回までの切断コネクション総和帯域がなければ、今回の切断コネクション申告帯域が切断コネクション総和帯域となる。また、切断コネクション総和帯域は、切断コネクションが有るごとに算出されるので(ステップ33の「Y」側～ステップ35)、コネクション受け付け不可状態になってから切断されたコネクションの総和帯域となる。

【0048】ここで、コネクション受け付けが実行されると(ステップ36)、全てのフラグと切断コネクション総和帯域はリセットされて初期状態(ステップ30)に戻るようになる。

【0049】また、ステップ32以降のもう1つの動作は、輻輳解除状態から輻輳しきい値割り込みの監視ウィンドウを起動し、ある一定時間以上再び輻輳状態に陥ることがなければ、残余帯域があるとみなすものである。すなわち、輻輳解除しきい値割り込みが有ると(ステップ37の「Y」側)、予め適当な時間に定められた監視ウィンドウTの間隔で輻輳しきい値割り込みを監視し(ステップ38)、監視ウィンドウT内で輻輳しきい値割り込みが無い場合(ステップ39の「N」側)、残余帯域有り示すフラグを立てる(ステップ3A)。また、監視ウィンドウT内で輻輳しきい値割り込みが有る場合

は(ステップ39の「Y」側)、ステップ37に戻る。

【0050】ここで、コネクション受け付けが実行されると(ステップ38)、全てのフラグと切断コネクション総和帯域はリセットされて初期状態(ステップ30)に戻ることになる。

【0051】なお、上述した残余帯域があるとみなして初期状態に戻る動作は、ATMのコネクションの場合(特にデータ系コネクション)、PVC接続または長時間のSVC接続が考えられるため、切断コネクションが無くともコネクション受け付けを可能とするためである。

【0052】さらに、図4において、コネクションの接続要求があると(ステップ41)、CLP=1セル廃棄しきい値割り込み有りを示すフラグが立っていない場合は(ステップ42の「N」側)、接続要求コネクションの受け付けを実行する(ステップ46)。

【0053】また、CLP=1セル廃棄しきい値割り込み有りを示すフラグが立っている場合(ステップ42の「Y」側)、残余帯域有りを示すフラグが立ち(ステップ43の「Y」側)、切断コネクション有りを示すフラグが立ち(ステップ43の「Y」側)、切断コネクション総和帯域が接続要求コネクションのPCRよりも大きい(ステップ44の「Y」側)ときは、その接続要求コネクションの受け付けを実行する(ステップ45)。一方、非輻輳状態を示すフラグが立っていない(ステップ43の「N」側)か、切断コネクション有りを示すフラグが立っていない(ステップ43の「N」側)か、切断コネクション総和帯域が接続要求コネクションのPCRよりも小さい(ステップ44の「N」側)ときは、その接続要求コネクションの受け付けを拒否する(ステップ46)。

【0054】なお、図4においては、残余帯域有りを示すフラグが立ち、さらに、切断コネクション総和帯域が接続要求コネクションのPCRよりも大きい場合に、接続要求コネクションを受け付けるものを示したが、残余帯域有りを示すフラグが立っているか、又は、切断コネクション総和帯域が接続要求コネクションのPCRよりも大きいか、どちらか一方の場合に、接続要求コネクションを受け付けるものであっても良い。

【0055】次に、サービスクラスがABRの場合について説明する。

【0056】図5において、図3に示したフローチャートとの相違点は、コネクションを受け付けられない状態に遷移する契機が輻輳しきい値であることと、切断コネクションの帯域をコネクション受け付け時の判断に使用しないことである。これは、ABRの場合輻輳状態になるとトラヒック源で自動的に帯域を絞るため、コネクション受け付けは輻輳状態が解除されPCRまでトラヒック源のレートが回復した後に行わなければならないためである。

【0057】図5において、受け付け判定部11では、初期状態において(ステップ51)、メモリ内しきい値管理部12から輻輳しきい値割り込みが有ると(ステップ52の「Y」側)、コネクションを受け付けられない状態であると判断し、その状態を示すフラグを立てる(ステップ53)。一方、メモリ内しきい値管理部12から輻輳しきい値割り込みを受信しない間は(ステップ52の「N」側)、初期状態のままである。

【0058】ステップ53以降の動作は、輻輳解除状態から輻輳しきい値割り込みの監視ウィンドウを起動し、ある一定時間以上再び輻輳状態に陥ることがなければ、残余帯域があるとみなして初期状態に戻るものである。すなわち、輻輳解除しきい値割り込みが有ると(ステップ54の「Y」側)、予め適当な時間に定められた監視ウィンドウTの間隔で輻輳しきい値割り込みを監視し(ステップ55)、監視ウィンドウT内で輻輳しきい値割り込みが無ければ(ステップ56の「N」側)、初期状態に戻ることになる。また、監視ウィンドウT内で輻輳しきい値割り込みが有れば(ステップ56の「Y」側)、ステップ54に戻る。

【0059】なお、上述した残余帯域があるとみなして初期状態に戻る動作は、データ系コネクションであるのでコネクション張り切り状態である可能性が高く、少々帯域オーバーしてもフロー制御でカバーすることで品質を落とさず制御するためである。したがって、図5に示した監視ウィンドウTは、輻輳解除後MCRからPCRまでレートが回復する時間より大きくしなければならない。

【0060】さらに、図6において、コネクションの接続要求があると(ステップ61)、輻輳しきい値割り込み有りを示すフラグが立っていない場合は(ステップ62の「N」側)、接続要求コネクションの受け付けを実行する(ステップ63)。また、輻輳しきい値割り込み有りを示すフラグが立っている場合は(ステップ62の「Y」側)、接続要求コネクションの受け付けを拒否することになる(ステップ64)。

【0061】(A-3) 効果の説明

以上のように、この一実施形態によれば、(1)入力セルを後段に送出するまで一時的に格納するバッファメモリと、(2)バッファメモリに格納されているセル数に基づき、CLP=1セル廃棄しきい値割り込み、輻輳開始しきい値割り込み、及び、輻輳解除しきい値割り込みを与えるメモリ内しきい値管理部と、(3)CLP=1セル廃棄しきい値割り込みが与えられた場合、接続要求コネクションの受け付けを拒否し、その後、切断コネクション総和帯域が接続要求コネクションのPCRより大きく、さらに、輻輳解除しきい値割り込みが与えられてから監視ウィンドウ間、輻輳開始しきい値割り込みが与えられないときは、接続要求コネクションを受け付ける受け付け判定部とを設けることにより、余剰帯域を推定す

るための複雑な計算を必要としないので、従来の上記文献 1 の方法よりも、処理負荷を軽減することができる。また、セル流や瞬間使用率という高速な計算を必要とせず、使用するパラメータも少ないので、従来の上記文献 2 の方法よりも、必要となるハードウェア手段は少なくなり、計算誤差の生じる可能性も低くなる。

【0062】また、この一実施形態によれば、受け付け判定部が、CLP=1セル廃棄しきい値割り込みが与えられるまで、接続要求コネクションを無条件に受け付けることにより、品質劣化が始まる分界点まで接続要求コネクションを受け付けるので、従来のユーザ申告値の積み上げで推定使用帯域を算出する方法よりも、帯域を有効に（品質保証の上限まで）使用することができる。

【0063】さらに、この一実施形態によれば、受け付け判定部及びメモリ内しきい値管理部における制御は簡易なものなので、これらの回路構成も簡易なもので実現できる。

【0064】さらにまた、この一実施形態によれば、サービスクラス間の制御に相関関係がないので、サービスクラスがいくつになっても同じ制御で実現できる。

【0065】（A-4） 他の実施形態

上記一実施形態では、コネクションのサービスクラスが、CBR、VBR、UBR及びABRの4クラスである場合について示したが、これらのサービスクラスに限定することなく、また、4クラスに限定することなく、他の同様な複数のサービスクラスであっても良い。なお、この実施形態では特に区別していないが、実際のVBRには、リアルタイムVBRと非リアルタイムVBRとがある。

【0066】また、上記一実施形態では、ATM交換機に本発明を適用したものを示したが、例えばフレームリレーやメッセージリレーのような、他の同様な交換制御を行う装置にも本発明を適用できることは勿論である。但し、この場合、データ形式が固定長データのセルから可変長データの packets やメッセージに変わるため、メモリ内しきい値管理部が、バッファメモリに格納されたデータ量とこのデータ量に基づく各しきい値とを比較して割り込み信号を出力するものである必要がある。また、この場合、packets やメッセージはCLPビットを有さないで、同様な制御情報が書き込まれたものを適用する必要がある。

【0067】さらに、上記一実施形態では、接続要求コネクションの受け付けを拒否する境目となる受け付け拒否しきい値が、CLP=1セル廃棄しきい値と同一であるものを示したが、受け付け拒否しきい値は他の適当な値のものであっても良い。

【0068】さらにまた、上記一実施形態において、各しきい値（輻輳開始しきい値、CLP=1セル廃棄しきい値及び輻輳解除しきい値）と監視ウィンドウとが、例えばコネクション接続数などの回線又はパスの利用状況

に応じて可変するものであれば、より適切な受け付け制御を行うことができる。

【0069】また、上記一実施形態では、前段の回線又はパスに対して、輻輳が開始した状態、CLPの非優先なセルを廃棄する状態及び輻輳を解除する状態を検出するものを示したが、前段に限定することなく、また、回路又はパスに限定することなく、網を構成する線路の適当な部分に対して、同様な状態を検出するものであっても良い。なお、この場合は、各しきい値を、検出対象とする線路に適したものに設定する必要がある。

【0070】さらに、上記一実施形態では、受け付け判定部の動作をフローチャートでソフト的に示したが、同様な処理をハード的に行うことも可能である。

【0071】さらにまた、上記一実施形態では、輻輳開始しきい値と輻輳解除しきい値とが異なるものを示したが、同一であっても良い。

【0072】

【発明の効果】以上のように、第1の本発明によれば、既設コネクションによって入線に到来したメッセージを、出線に送出するまで一時的に格納し、この格納したメッセージ量に基づき受け付け拒否状態、輻輳状態及び非輻輳状態を検出し、受け付け拒否状態を検出すると接続要求コネクションの受け付けを直ちに拒否し、この検出後、状態検出手段が非輻輳状態への変化を検出してその後所定時間だけ輻輳状態への変化を検出しないときは、接続要求コネクションの受け付けを再開することにより、余剰帯域を推定するための複雑な計算を必要としないので、従来の上記文献 1 の方法よりも、処理負荷を軽減することができる。また、セル流や瞬間使用率という高速な計算を必要とせず、使用するパラメータも少ないので、従来の上記文献 2 の方法よりも、必要となるハードウェア手段は少なくなり、計算誤差の生じる可能性も低くなる。

【0073】また、第2の本発明によれば、非優先メッセージ廃棄状態を検出するまで、接続要求コネクションを受け付けることにより、品質劣化が始まる分界点まで接続要求コネクションを受け付けるので、従来のユーザ申告値の積み上げで推定使用帯域を算出する方法よりも、帯域を有効に（品質保証の上限まで）使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態のコネクション受け付け制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】バッファメモリ内のサービスクラス毎の論理的キュー構造を示すイメージ図である。

【図3】サービスクラスがCBR、VBR及びUBRである場合の各種割り込みに基づく受け付け判定部の動作を示すフローチャートである。

【図4】サービスクラスがCBR、VBR及びUBRである場合の、接続要求コネクションを受け付けるか否か

の判定に基づく受け付け判定部の動作を示すフローチャートである。

【図5】 サービスクラスがABRである場合の各種割り込みに基づく受け付け判定部の動作を示すフローチャートである。

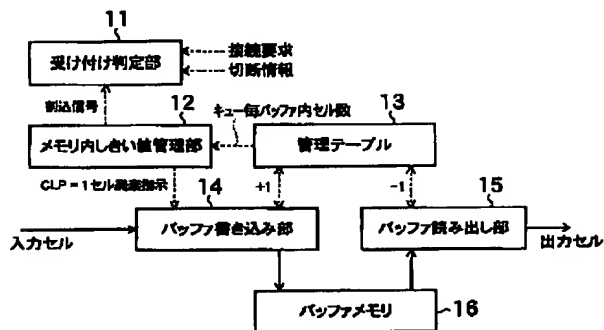
【図6】 サービスクラスがABRである場合の、接続要

求コネクションを受け付けるか否かの判定に基づく受け付け判定部の動作を示すフローチャートである。

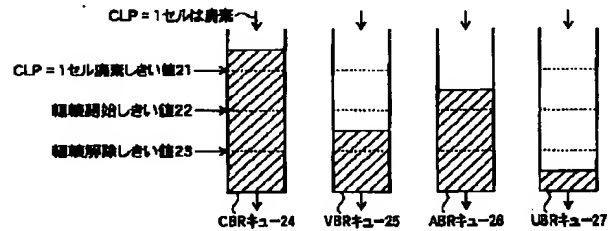
【符号の説明】

11…受け付け判定部、12…メモリ内しきい値管理部、13…管理テーブル、14…バッファ書き込み部、15…バッファ読み出し部、16…バッファメモリ。

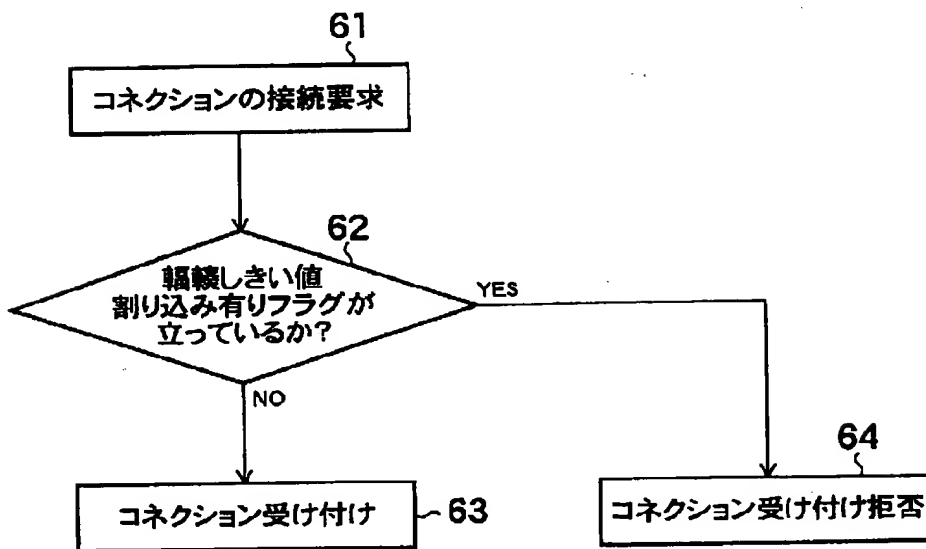
【図1】



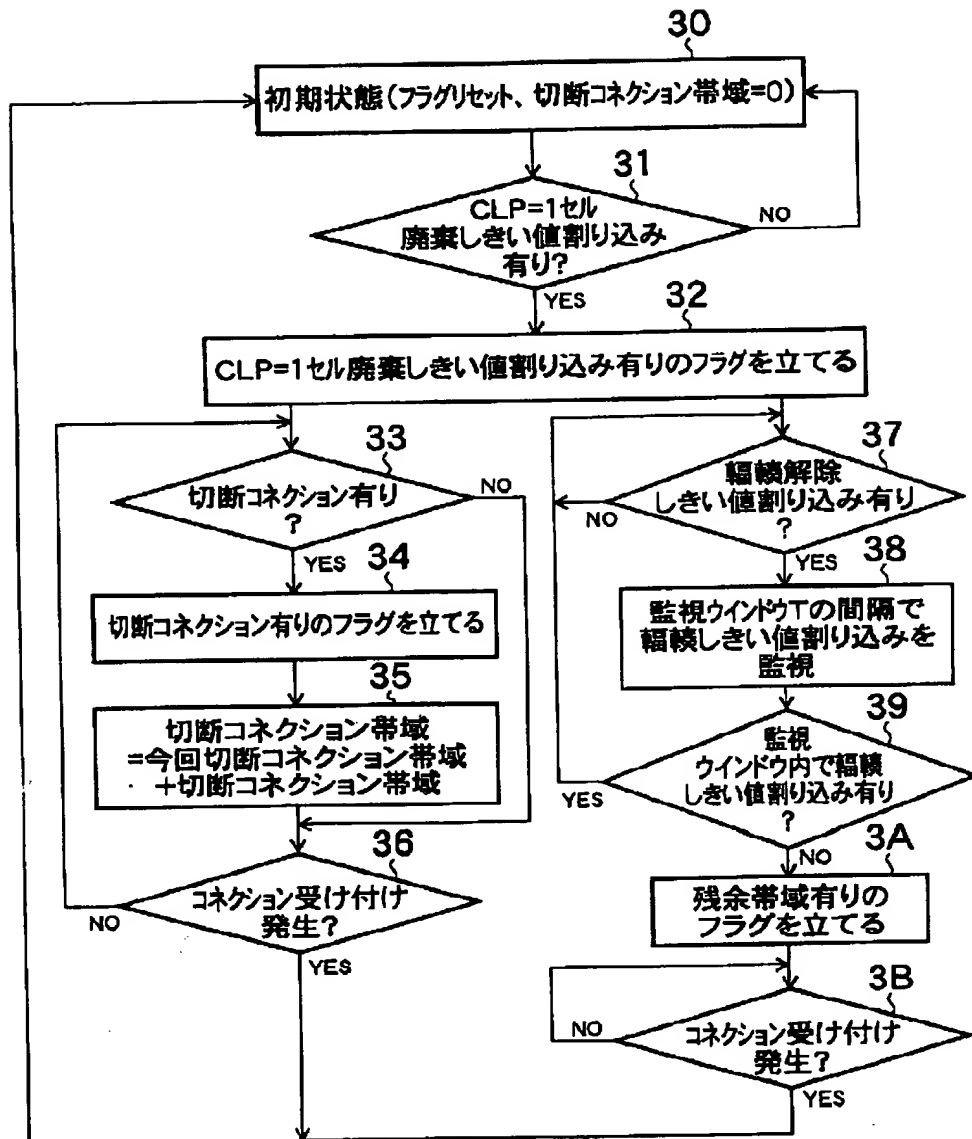
【図2】



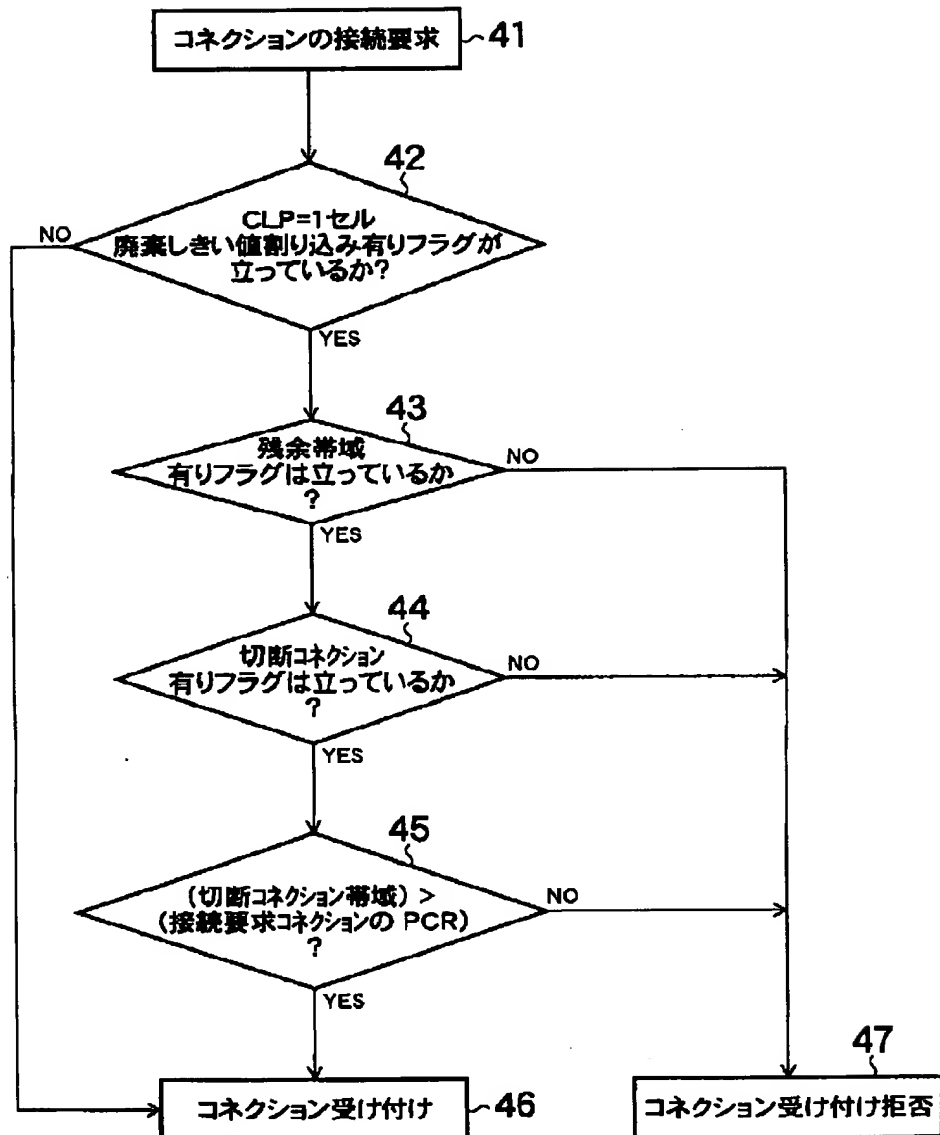
【図6】



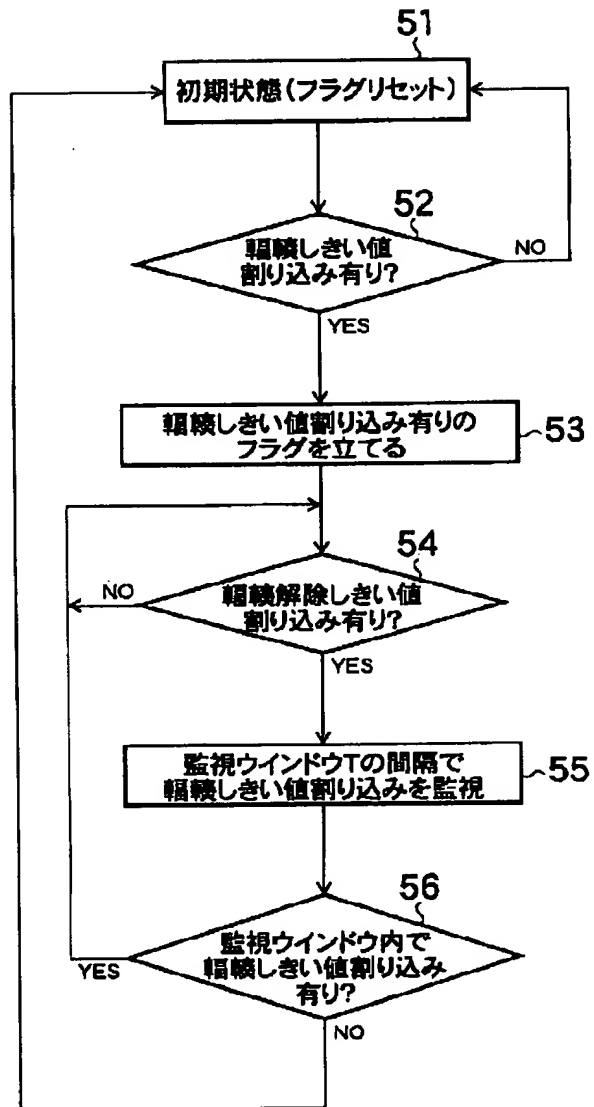
【図 3】



【図 4】



【図 5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.